

PAT-NO: JP405291260A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05291260 A
TITLE: FORMING METHOD FOR BUMP
PUBN-DATE: November 5, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SASAKI, MAMORU

TAKUBO, TOMOAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04088802

APPL-DATE: April 9, 1992

INT-CL (IPC): H01L021/321

US-CL-CURRENT: 438/614, 438/FOR.343

ABSTRACT:

PURPOSE: To inexpensively form bumps having a fast forming time and uniform height only in many types of semiconductor integrated circuit chips of non-defective product by using a heater block vertically movable in a bonding tool.

CONSTITUTION: A protrusion electrode 3 for connecting an electrode pad 4 on a semiconductor integrated circuit chip 5 to a substrate and a semiconductor device (package) is easily formed by using a heater block 2 vertically movable in a bonding tool 1. For example, the electrode 3 is formed by punching a material of Au, Sn, solder, etc., of a ribbon state having a thickness of about

10-50 μ m by the tool 1. Further, for example, the formed electrode 3 is formed by heating the electrode 3 moved down in the tool 1 by the vertically movable block 2.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-291260

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/321

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9168-4M

H 0 1 L 21/ 92

F

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-88802

(22)出願日 平成4年(1992)4月9日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 佐々木 衡

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝総合研究所内

(72)発明者 田窪 知章

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝総合研究所内

(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

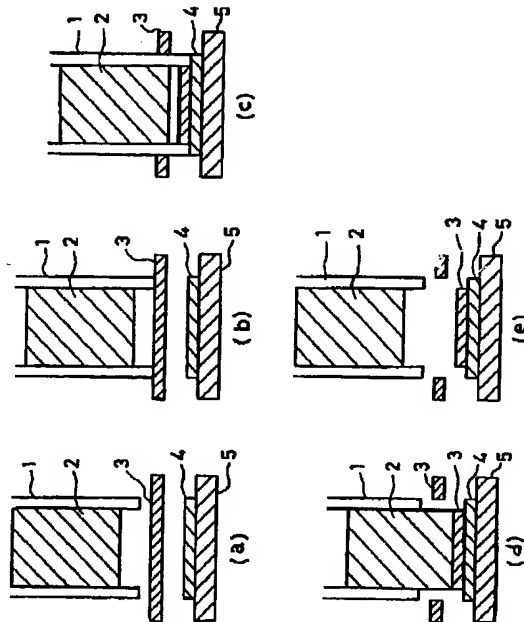
(54)【発明の名称】 パンプ形成方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は半導体集積回路素子とテープキャリア及びパッケージとの接合用に用いる突起電極(パンプ)を容易に形成することを目的とする。

【構成】 CCDカメラで半導体集積回路素子の電極部の位置決めが行なうことができ、ボンディングツール内に昇降可能なヒータブロックを有し、厚さが10 μ m～50 μ m程度の金属薄膜を使用する。

【効果】 パンプの形成が任意のパッドに容易に行うことができ、しかも、形成後のパンプのフォーミングを行うので、均一なパンプ形成が行なえる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ボンディングツール内を昇降可能なヒータブロックを用いることにより、半導体集積回路チップ上の電極パッドに基板及び半導体装置（パッケージ）接合用の突起電極を容易に形成できることを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項2】前記、突起電極は、Au、Al、半田等の材料を10 μ m～50 μ m程度の厚さを持ったリボン状としたものを前記ボンディングツールで打ち抜いて形成することを特徴とする請求項1記載のバンパ形成方法。

【請求項3】前記形成された突起電極を昇降可能なヒータブロックが、ボンディングツール内を降下してきて突起電極を加熱することによりフォーミングする事を特徴とする請求項2記載のバンパ形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体集積回路チップを半導体装置及び半導体基板への実装時に用いる接合用突起電極の形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体集積回路の分野では、大集積化が進められており、入出力信号や電源電圧を供給するためのパッド数は益々増大し、動作速度の迅速化は進む一方である。

【0003】このように高密度に集積化された半導体集積回路の実装に際しては、パッド数の増大に伴い、パッドピッチの縮小化がはかられている。しかし、従来のワイヤボンディング技術では、そのピッチは100 μ mが限界であり、またパッド数の増大に伴うワイヤボンディングに要する時間の増大も大きな問題となっている。

【0004】そこで、このような問題点を解決するため、長尺状の可撓性フィルム基板上に金属箔配線を形成し、これと電極パッドに突起電極を形成した半導体集積回路チップとを接続するTAB（Tape Automated Bonding）技術が提唱され、開発が進められている。

【0005】しかしながら、フィルムキャリアと半導体集積回路チップとの接続に用いられる突起電極（バンパ）の形成方法は数種類あるが形成方法が容易で低コストしかも多品種対応という形成方法は見受けられない。バンパ形成方法の代表的な例として

（1）めっきバンパ方式

電極パッド上に多層のバリアメタルを介し、めっきにより金（Au）バンパまたは蒸着による半田バンパを形成するめっきバンパ方式がある。図6は、めっきバンパ方式のプロセスを示す工程図である。

【0006】図6（a）は金属膜の被着工程であり、図6（b）でバンパ形成のためのフォトリソグラフィ工程を行い、フォトレジストによるめっき用パターンを形成する。金属膜を一方の電極とし、図6（c）電解めっき

法によりパターン内にバンパを形成させる。そして図6（d）で不要となったフォトレジストを除去し、図6（e）で新たにバンパ上からフォトレジストを塗布し、バリアメタルをエッチングするためのパターンを形成する。このフォトリソグラフィ工程では、マスク露光は、バンパを介して行うため、高解像度を得ることができない。レジストパターンはバンパを含み、バンパ周縁を覆うように形成させる。このレジストパターンをマスクとして、ウェハ上の露出している全てのバリアメタルをエッチング除去し、最後に図6（f）でレジストパターンを除去する。

【0007】以上の様にめっきバンパ方式はプロセス時にバンパを形成するので容易にバンパ形成は困難で良品、不良品問わずバンパを形成してしまい時間及びコストが高くなってしまいう問題点がある。

（2）転写バンパ方式

【0008】図7は、転写法によるバンパ形成方法のプロセス図である。チップ13のアルミ電極14とバンパ形成用基板上16のバンパ15とを位置合わせし、チップ13とバンパ15とを加熱・加圧させ、Au・Al合金を形成させた後、チップ13を引き上げるとバンパ形成用基板上16のバンパは、チップ13のアルミ電極上14に剥離、接合される。しかし、転写するバンパの数が増大するとパッドピッチが狭くなりバンパとパッドとの位置合わせが難しくなってくる。

（3）ボールバンパ方式

【0009】図8は、ワイヤボンディング方式のボールボンディングでバンパを形成する方法を示す工程図である。キャピラリ17の先端のAu線18にボールを形成し、これを超音波を印加しながら、アルミ電極19上にボンディングする。次にボンディングした状態で、キャピラリ17をそのまま横すべりさせ、ボール18のネックでAuワイヤを切断させる。

【0010】この方式の課題として、電極の数だけバンパ形成に時間を費やすこととバンパの不整にある。仮に300電極を有するチップでは、60秒を要してしまう。このために、ごくわずかな数チップを処理するには適しているが、少なくとも量産向きではないし、量産してもボンディング速度が常に一定であるので、バンパ形成コストは安くならない。また、バンパ形成時に、高温状態で少なくとも数10秒間放置されるためにパーブルブレーグの発生も考えられ、そしてワイヤー残りが発生し均一なバンパ形成が困難である。

（4）メサバンパ方式

【0011】図9はメサバンパの断面図である、70 μ m厚の銅箔をエッチング加工し、リードの先端部分でLSIチップのアルミ電極と接する領域に凸起20を形成する。すなわち、インナーリード21に相当する部分で先端のみを残し、他は35 μ m程度、エッチングしてしまいう。

【0012】メサバンプの特徴は、リード側にバンプを形成しておくために、LSIチップのアルミ電極上への処理が必要でないことである。ところが、単位接合面積あたりの接合強度が低い及び極端に精度の高い平行度が必要などといった課題がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】このように、半導体集積回路チップ上の電極パッドにフィルムキャリア接続用のバンプ形成を行う場合、バンプ形成が容易でしかも良品チップのみに安定したバンプ形成を行うことが、不可能であった。本発明は、前記バンプ形成方法とは形成方法が異なり、安定したバンプを容易に供給することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では、ツールの内部に昇降可能なヒーターブロックを有するボンディングツールを用いAu、Al、半田等を厚さ10 μ m～50 μ mのリボン状にした金属薄膜を、ヒーターブロックにより加熱されたボンディングツールで半導体集積回路チップの電極パッドに加圧することによりリボン状の金属薄膜を打ち抜きバンプを形成する。この時、半導体集積回路チップの電極パッドへのボンディングツールの位置合わせは位置認識用カメラで精度良く位置合わせを行って

おく。
【0015】バンプが半導体集積回路チップの電極パッドに形成された後、ツール内のヒーターブロックが降下してきてバンプを加熱することにより、電極パッドに形成されていたバンプの形状を整える。

【0016】

【作用】上記バンプ形成方法を用いれば、バンプ形成を行う半導体集積回路チップの品種が変わっても、特性評価後の半導体集積回路チップ良品のみに安価で容易にしかもバンプ形成が一定であるバンプを形成することが可能である。

【0017】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0018】図1a～eは本発明実施例のバンプ形成方法の断面図である。あらかじめ位置認識用カメラ22で電極4の位置をマシン本体に登録しておく。図1aは位置決めされた電極4の上方に、内部に昇降可能なヒーターブロック2が入っているボンディングツール1が来ます、この時ボンディングツールの金属薄膜接触面よりも奥にヒーターブロックが位置することを特徴とする。そして、ボンディングツール1と電極4の間にはリボン状になっている金属薄膜3がある。図1bで内部のヒーターブロックで加熱されたボンディングツール1が下降し金属薄膜3に接触します。次に図1cのように金属薄膜3接触後もボンディングツール1が下降し続けると金属薄膜3と打ち抜き電極4に接着します。電極4にボンデ

ィング1が接着後ヒーターブロック2が下降してきて、電極4に接着された金属薄膜3を加圧することにより電極4と金属薄膜3の接着強度を上げ形を整形する。最後にヒーターブロック2が上昇しバンプ形成が終了し、ボンディングツール1が次の電極位置に移動しバンプ形成を行う。図2は本発明実施例の斜視図である。次に、本発明の第2の実施例について説明する。

【0019】図3a～dは実施例2の断面図である、透明な基板6、例えば熱伝導率の良いアルミナ基板に電極4の位置と同じ位置に低融点半田をめっき法によりバンプを形成しておく。

【0020】この基板をバンプ形成面を裏面にして半導体集積回路チップ5の上方に置く、この時、基板6は透明なので基板6に形成したバンプと半導体集積回路チップ5の電極4の位置合わせが容易に行うことができる、ここでは位置認識用のカメラ22で基板6のバンプと半導体集積回路チップ5の電極4の位置合わせを行う、位置合わせ終了後バンプの位置に加熱されたボンディングツール1が基板6の上方より降下して基板6のバンプ形成位置を加熱することにより、バンプは電極4に形成される。

【0021】図4は実施例2の斜視図である。図5は本発明で用いられるボンディングツールであり、Aのボンディングツールは先端が平になっており、Bのボンディングツールは先端が丸みをおびている。

【0022】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明を用いてバンプ形成を行うと、多品種の半導体集積回路チップの良品のみに、形成時間が速く高さが均一なバンプを安価に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の実施例1のバンプ形成方法断面図。
- 【図2】 本発明の実施例1のバンプ形成方法斜視図。
- 【図3】 本発明の実施例2のバンプ形成方法断面図。
- 【図4】 本発明の実施例2のバンプ形成方法斜視図。
- 【図5】 本発明に用いられるボンディングツールの形成を示す外観図。
- 【図6】 従来例1のめっきバンプ方式を示す工程図。
- 【図7】 従来例2の転写バンプ方式を示す工程図。
- 【図8】 従来例3のボールバンプ方式を示す工程図。
- 【図9】 従来例4のメサバンプ方式を示す一部側面図。

【符号の説明】

- 1…ボンディングツール
- 2…ヒーターブロック
- 3…金属薄膜
- 4…電極
- 5・13…半導体集積回路チップ
- 6…透明な基板
- 7・14・19…電極パッド

8...バリアメタル

9...保護膜

10・12...フォトリソグ

11・15...バンパ

16...バンパ形成用基板

17...キャピラリイ

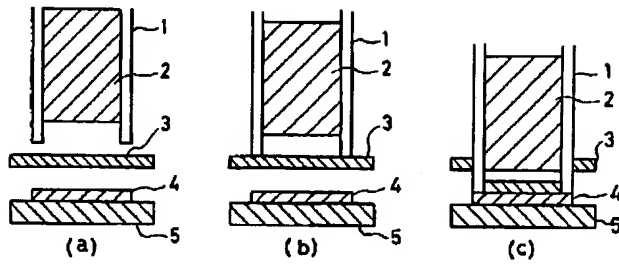
18...ワイヤ

20...凸起

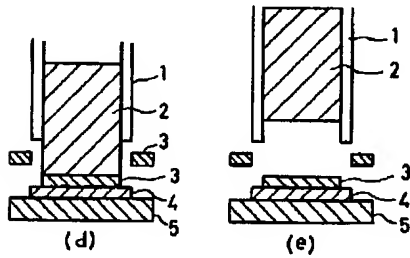
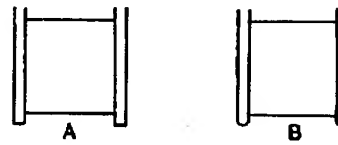
21...インナーリード

22...CCDカメラ

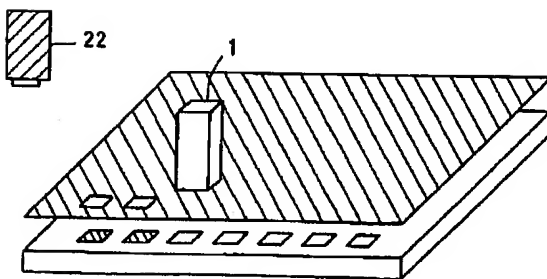
【図1】



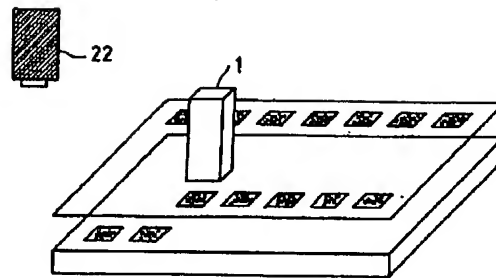
【図5】



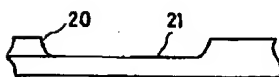
【図2】



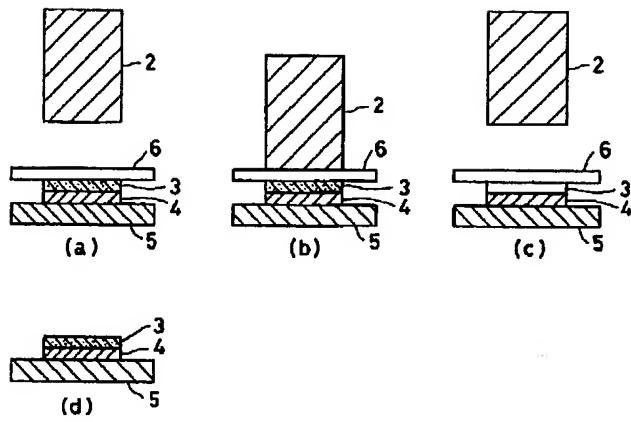
【図4】



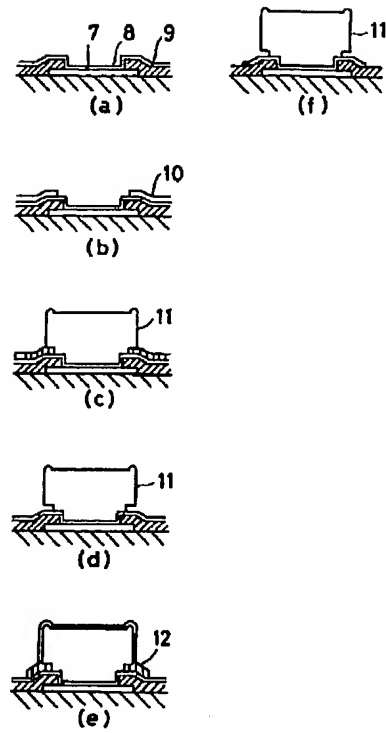
【図9】



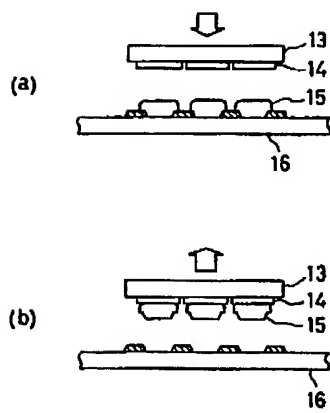
【図3】



【図6】



【図7】



【図8】

